

Рег. №:

Класс участия: 11

Место проведения:

Дата проведения: 23 февраля 2020 г.

Время начала (местное): 11.00

ШК

(заполняется секретарём)



Олимпиада школь

по физике

Название предмета

Заключительный этап 2020 г.

Анкета участника

Данная анкета предъявляется участником вместе с документом, удостоверяющим личность, при входе на олимпиаду. По окончании написания олимпиады анкета обязательно вкладывается в работу. Работа без предоставления анкеты недействительна и не проверяется. Анкета без подписей недействительна.

Кузнецова	Арина	Алексеевна	14.08.2002	17
Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Возраст
Россия	Татарстан	Зайтек		
Страна	Регион	Населенный пункт		
паспорт	9216	101057	06.09.2016	160-028
Документ, удостоверяющий личность	Серия	Номер	Дата выдачи	Код подразделения
Россия	Татарстан	Зайтек		
Страна школы	Регион школы	Населенный пункт школы		
11	МБОУ, ЗСОШ №2			
Класс обучения	Полное название образовательного учреждения			
69274665006	arina14082002@mail.ru			
Мобильный телефон	Доп. телефон	E-mail		

Согласие на обработку персональных данных

Я согласен(-на) на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также олимпиадных работ, в том числе в сети "Интернет". Я согласен(-на), что мои персональные данные будут ограничено доступны организаторам олимпиады для решения административных и иных рабочих задач. Я проинформирован(а), что под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными в рамках выполнения Федерального закона №152 от 27 июля 2006 г., конфиденциальность персональных данных соблюдается в рамках исполнения Операторами законодательства Российской Федерации. Я согласен(-на) на получение информационных писем от организаторов олимпиады на E-mail, указанный при регистрации.

Я подтверждаю, что все указанные мной данные верны и в указанном виде будут использованы при печати дипломов олимпиад в случае их получения. Я согласен(-на) на передачу данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности, созданный во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации № 1239 от 17 ноября 2015 г.

Я подтверждаю, что ознакомлен с Положением и Регламентом проведения олимпиады школьников «Физтех», а также с правилами оформления и условиями проверки работы.

« 23 » 02. 20 20 Г

Подпись участника олимпиады

Кузнецова Т.В.

ФИО законного представителя

мать

Степень родства

Т.В. Кузнецова

Подпись законного представителя

Анкета без подписи недействительна.

Анкета обязательно должна быть вложена в работу!

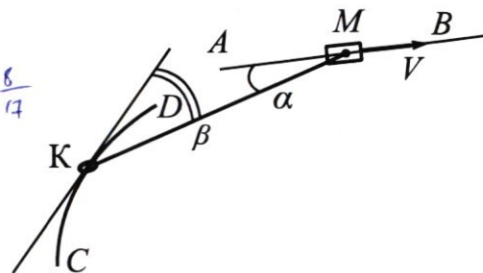
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 11

Вариант 11-03

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без вло:

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 3/5$) с направлением движения кольца.



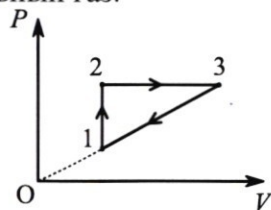
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

2. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из изохоры, изобары и участка прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V (см. рис.). Рабочее вещество – одноатомный идеальный газ.

1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило повышение температуры газа.

2) Найти в изобарном процессе отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



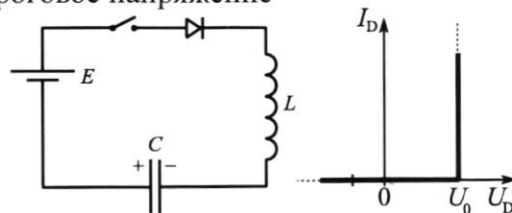
3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица и вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам со

скоростью V_1 . Удельный заряд частицы $\frac{|q|}{m} = \gamma$.

- 1) Через какое время T частица будет находиться на одинаковых расстояниях от обкладок?
- 2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.
- 3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица на бесконечно большом расстоянии от конденсатора?

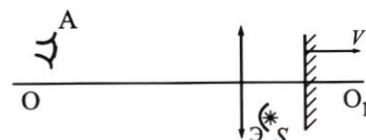
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке, пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.



- 1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.
- 3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

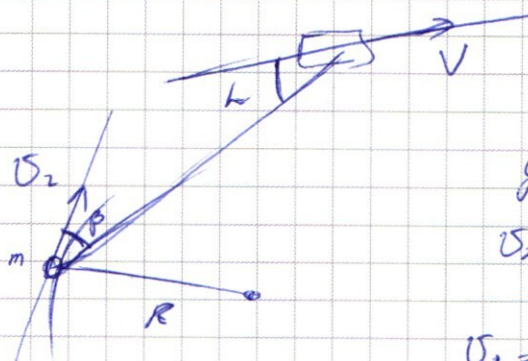
5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/4$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $3F/4$ от линзы.



- 1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?
- 2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)
- 3) Найти скорость изображения в этот момент.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

В

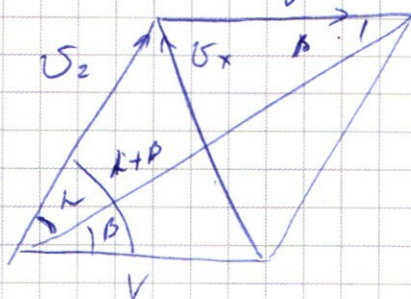


1) Разложим скорости
на направление нити, они
должны быть равны, так как нить нерастяжима.

$$v_2 \cos \beta = V \cos L \quad v_2 - \text{скорость кольца}$$

$$v_2 = \frac{V \cos L}{\cos \beta} = \frac{15 \cdot 5}{17 \cdot 3} V = \frac{25}{17} V = 50 \text{ см/с}$$

2) Представим Δ скоростей



$$v_x^2 = v_2^2 + V^2 - 2 v_2 V \cos(L + \beta)$$

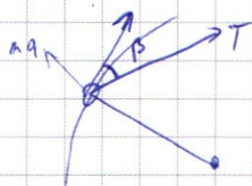
$$v_x^2 = \left(\frac{25^2 + 17^2}{17^2} \right) V^2 - \frac{2 \cdot 25}{17} V^2 \cos(L + \beta)$$

$$\cos(L + \beta) = \frac{15}{17} \cdot \frac{3}{5} - \frac{8}{17} \cdot \frac{4}{5} = \frac{13}{17 \cdot 5}$$

$$v_x^2 = \left(\frac{25^2 + 17^2 - 2 \cdot 5 \cdot 13}{17^2} \right) V^2 \quad v_x = \frac{28}{17} V$$

$$v_x = 56 \text{ см/с}$$

3) Рассмотрим кольцо



$$ma = T \sin \beta$$

$$T = \frac{mg}{\sin \beta}$$

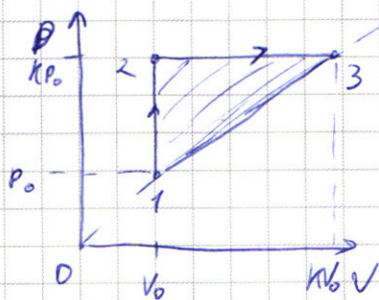
$$T = \frac{m v_2^2}{R \sin \beta}$$

$$a = \frac{v_2^2}{R}$$

$$T = \frac{0,3 \cdot 50^2 \cdot 10^{-2}}{0,53 \cdot \frac{4}{5}} \approx 18 \text{ Н}$$

Ответ: 1) $v_2 = 50 \text{ см/с}$; 2) $v_x = 56 \text{ см/с}$; 3) $T = 18 \text{ Н}$

②



1-2-изохора

2-3-изобара

1-3-крямолитрон

$$A_{12} = 0$$

$$A_{23} = JK(T_3 - T_2) \quad A_{31} = + \frac{1}{2} JK(T_1 - T_3)$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} JK(T_2 - T_1)$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} JK(T_3 - T_2) \quad \Delta U_{31} = \frac{3}{2} JK(T_1 - T_3)$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} JK(T_2 - T_1)$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} JK(T_3 - T_2)$$

$$Q_{31} = 2 JK(T_1 - T_3)$$

$$1) \quad C_{12} = \frac{Q_{12}}{J(T_2 - T_1)} = \frac{3}{2} R \quad C_{23} = \frac{Q_{23}}{J(T_3 - T_2)} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3 \cdot 2 \cdot R}{5 \cdot 2 \cdot R} = \frac{3}{5}$$

$$2) \quad \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{3}{2} JK(T_3 - T_2)}{JK(T_3 - T_2)} = \frac{3}{2}$$

$$3) \quad \eta = \frac{A}{Q_H}$$

$$A = S_{\text{цикл}} = \frac{(k^2 - 1) p_0 V_0 (kV_0 - V_0)}{2} = \frac{p_0 V_0 (k^2 - 1)^2}{2}$$

k - во сколько раз увеличился давление и объем
т.е. 1-3 крямолитрон увеличен в k раз

$$Q_H = Q_{12} + Q_{23}$$

$$T_1 = \frac{p_0 V_0}{JK}$$

$$T_2 = \frac{kp_0 V_0}{JK}$$

$$T_3 = \frac{k^2 p_0 V_0}{JK}$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} p_0 V_0 (k - 1)$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} p_0 V_0 k (k - 1)$$

$$Q_H = \frac{p_0 V_0 (k - 1) (3 + 5k)}{2}$$

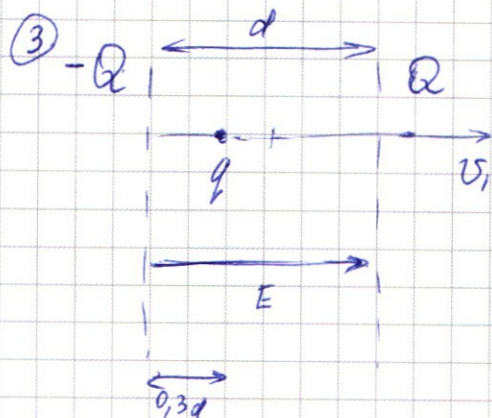
$$\eta = \frac{\frac{p_0 V_0 (k^2 - 1)^2}{2}}{\frac{p_0 V_0 (k - 1) (3 + 5k)}{2}} = \frac{k - 1}{3 + 5k}$$

$$\eta = \frac{k - 1}{3 + 5k}$$

Ответ: 1) $\frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3}{5}$

2) $\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{3}{2}$; 3) $\eta = \frac{k - 1}{3 + 5k}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{|q|}{m} = \gamma$$

Для равноускоренного движения

$$S = (0,5d - 0,3d) = \frac{aL^2}{2} \quad \text{движение равноускорен.}$$

по 23н.

$$m a_x = E/q$$

$$a = \frac{E/q}{m} = E\gamma$$

Решение:

$$A_n = E \ell q \quad \ell = d - 0,3d = 0,7d$$

$$A_n = \frac{m v_1^2}{2} \quad \text{по 3СЭ}$$

$$A_n = E \cdot 0,7d q$$

$$E \cdot 0,7d q = \frac{m v_1^2}{2}$$

$$E = \frac{m v_1^2}{q \cdot 1,4d} = \frac{v_1^2}{\gamma \cdot 1,4d}$$

$$L = \sqrt{\frac{0,4 \cdot d \cdot \gamma \cdot 1,4d}{v_1^2 \gamma}} = \sqrt{0,56} \frac{d}{v_1}$$

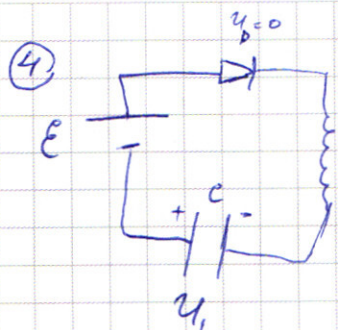
$$2) E = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$Q = E \epsilon_0 S$$

$$Q = \frac{m v_1^2}{\gamma \cdot 1,4d} \epsilon_0 S$$

$$3) v_2 = v_1 \quad \text{тк. напряженность в центре конденсатора} = 0$$

Ответ: $t = \sqrt{0,56} \frac{d}{v_1}$; 2) $Q = \frac{v_1^2}{\gamma \cdot 1,4d} \epsilon_0 S$ 3) $v_2 = v_1$



Только замыкаем

Ток отсутствует, т.к. катушка не дает ему резко возрасть

1) $U_L = \varepsilon + U_1$

$U_L = L I'$

I' - скорость изменения тока

$I' = \frac{U_L}{L}$

$I' = \frac{\varepsilon + U_1}{L}$

$I = \frac{6+2}{0,1} = 80 \frac{A}{c}$

2) Ток будет максимальный когда $U_L = 0$, ($I' = 0$)

$\varepsilon = U_0 + U_x - U_L$

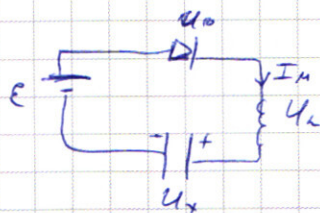
$U_x = \varepsilon - U_0$

$q_0 = U_1 C$

$q_1 = U_x C$

$A_{max} = (q_1 - q_0) \varepsilon$

$A_{max} = (\varepsilon - U_0 + U_1) \varepsilon C$



по 3 СЗ!

$A_{max} = \Delta W_k + \frac{L I_m^2}{2}$

$\Delta W_k = W(t) - W(0) = \frac{C U_x^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$

$\Delta W_k = \frac{C (\varepsilon - U_0)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$

$(\varepsilon - U_0 + U_1) \varepsilon C = \frac{C (\varepsilon - U_0)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2} + \frac{L I_m^2}{2}$

$\frac{(7 \cdot 6 \cdot 2 - 2) \cdot 10^{-8}}{2} = \frac{L I_m^2}{2}$

$I_m = \sqrt{\frac{63 C'}{L}} = \sqrt{\frac{63 \cdot 40 \cdot 10^{-8}}{0,1}}$

$I_m = 2 \sqrt{63} \cdot 10^{-2} = 0,02 \sqrt{63} \approx 0,16 A$

3) По 3 СЗ!

$\varepsilon (U_1 + U_2) C = \frac{C U_2^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$

$\varepsilon (U_1 + U_2) C = \frac{C (U_2 - U_1)(U_2 + U_1)}{2}$

$2 \varepsilon = U_2 - U_1$

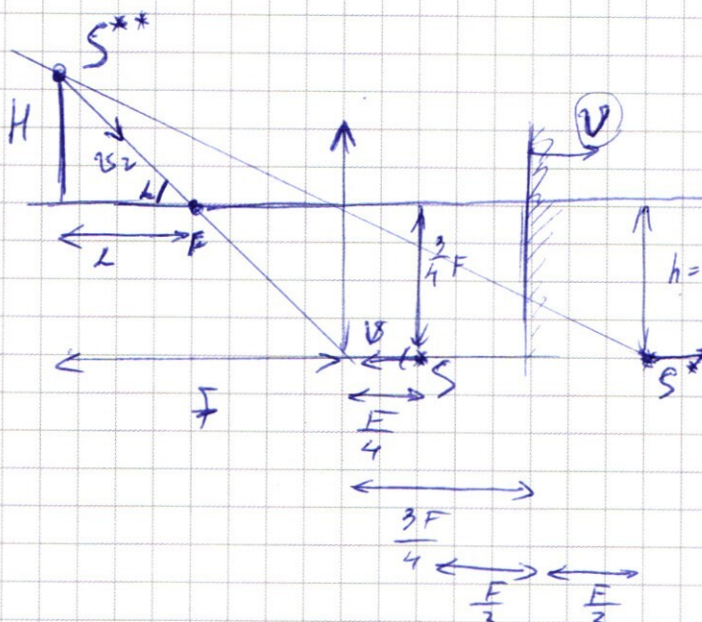
$U_2 = 2 \varepsilon + U_1 = 12 + 2 = 14 B$

Ответ: 1) $I' = 80 \frac{A}{c}$; 2) $I_m = 0,16 A$

3) $U_2 = 14 B$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3)



1) Источник находится от
зеркала на расстоянии

$$x = \frac{3}{4}F - \frac{F}{4} = \frac{F}{2}$$

Отражение в зеркале находится на
таком же x , тогда

$$d = \frac{3}{4}F + x = \frac{5}{4}F$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F}$$

$$2) \frac{H}{L} = \frac{H}{L} = \frac{3F}{F-F} = \frac{3}{4}$$

$$F = \frac{Fd}{d-F} = \frac{F \cdot \frac{5}{4}F}{\frac{1}{4}F} = 5F$$

$$3) \Gamma_3 = 1$$

$$\Gamma = \frac{F}{d} = \frac{5F}{\frac{5}{4}F} = 4$$

$v_{отн} = v$ - скорость относительно зеркала $H = \Gamma \cdot h = 3F$

$$v_{S^*} = v_{отн} + v = 2v = v_1$$

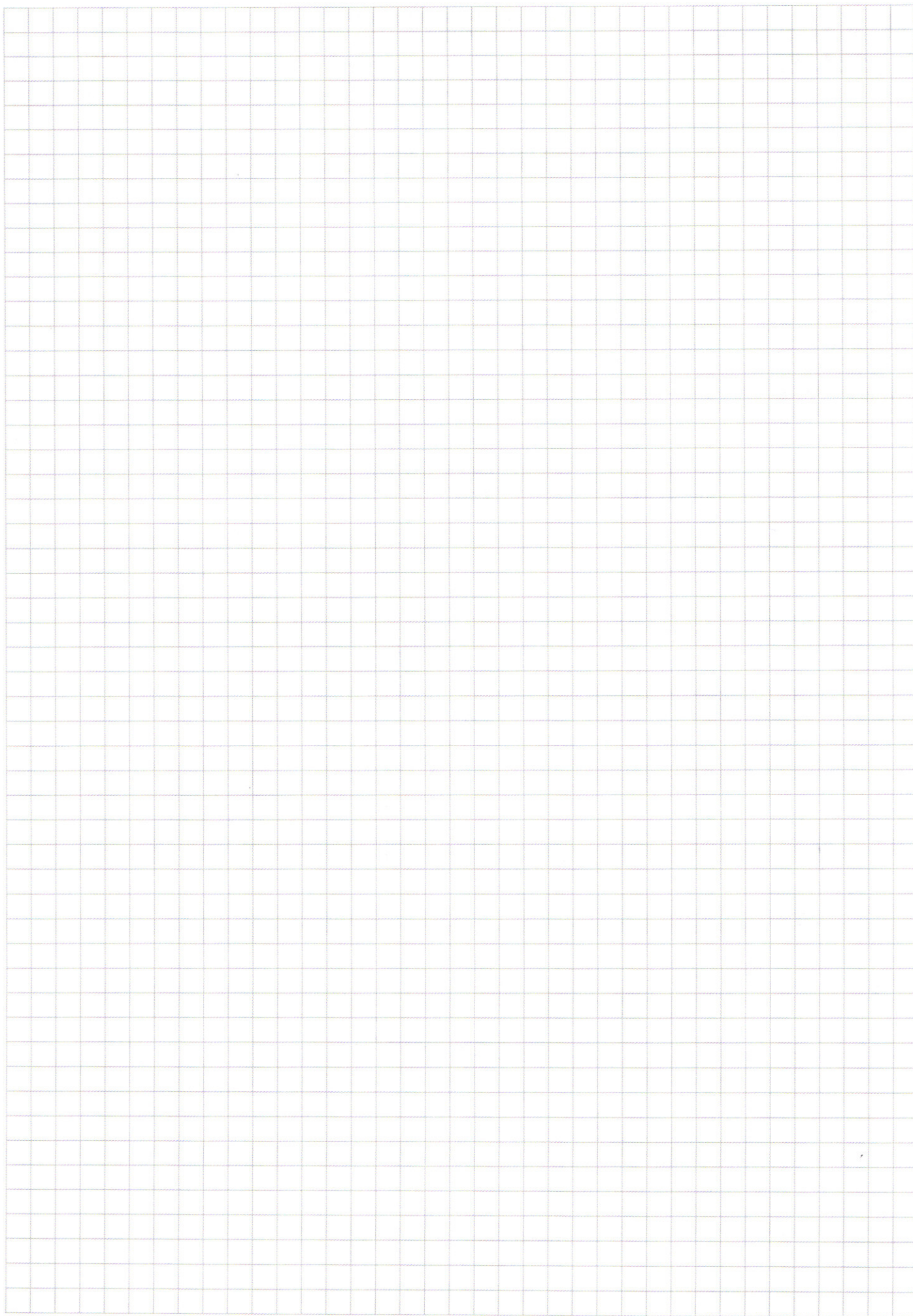
Скорость на ось OO_1 : $v_2 \cdot \cos \alpha = v_1 \cdot \Gamma^2$ тк движется продольно

$$\cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$v_2 = \frac{v_1 \Gamma^2}{\cos \alpha}$$

$$v_2 = \frac{2v \cdot 4^2 \cdot 5}{4} = 40v$$

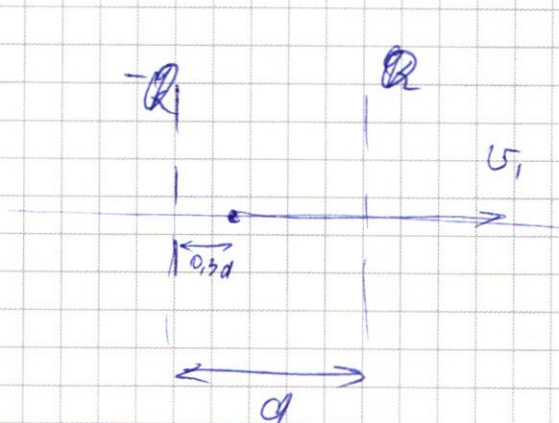
Ответ: 1) $F = 5F$ 2) $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ 3) $v_2 = 40v$.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$S = 0,2d = \frac{qL^2}{2}$$

$$ma = Eq$$

$$a = \frac{Eq}{m}$$

$$Eq \cdot d = \frac{mv_1^2}{2}$$

$$Uq = A$$

$$E = \frac{mv_1^2}{1,4dq}$$

$$a = \frac{v_1^2}{1,4d}$$

$$E_x = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \quad E'' = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$0,2d = \frac{v_1^2}{1,4d \cdot 2} L^2$$

$$L = \sqrt{\frac{0,56d^2 v_1^2}{v_1^2}}$$



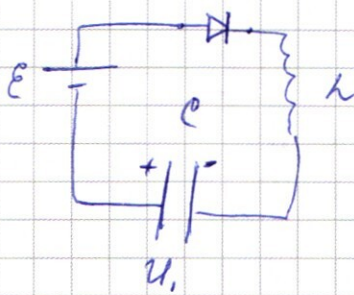
$$L = \sqrt{0,56} \frac{d}{v_1}$$

$$Q = \frac{\epsilon_0 v_1^2 \epsilon_0 S}{1,4dq}$$

$$Q = \frac{\epsilon_0 v_1^2 \epsilon_0 S}{1,4dq}$$

$$U_2 = U_1$$

9)



$$E + U_1 = LI'$$

$$I' = \frac{E + U_1}{L}$$

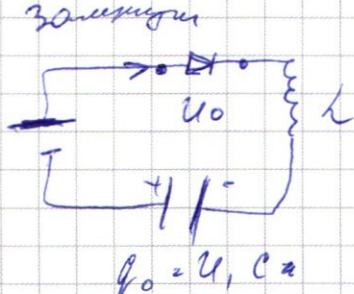
$$E - U_0 + U_C = 0$$

$$E = U_0 + U_C + LI' = 0$$

$$E - U_0 + U_C = 0$$

$$6 - 1 - 5 = 0$$

$$U_C = 5 \text{ В}$$



$$q_0 = U_0 C$$

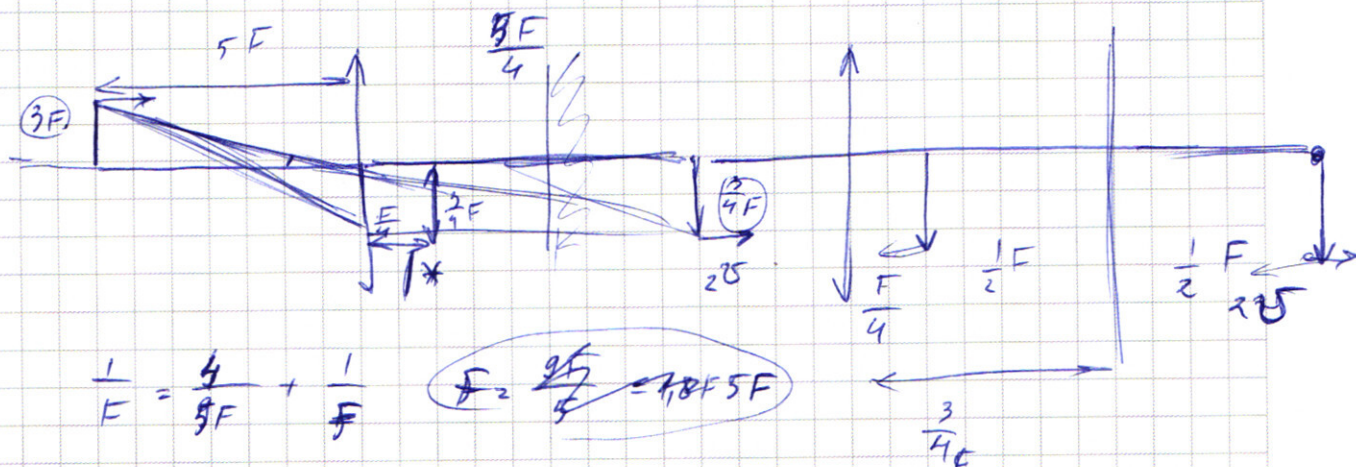
$$A = \frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$$

$$(U_C \cdot C + U_0 C) E = \frac{CU_C^2}{2} - \frac{CU_0^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$$

$$(5 + 1) \cdot 10^{-6} = \frac{C \cdot 25}{2} - \frac{C \cdot 1}{2} + \frac{L I^2}{2}$$

$$\frac{72 - 21C}{2} = \frac{L I^2}{2} \quad 51$$

9



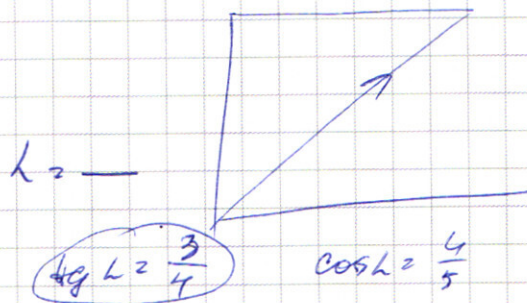
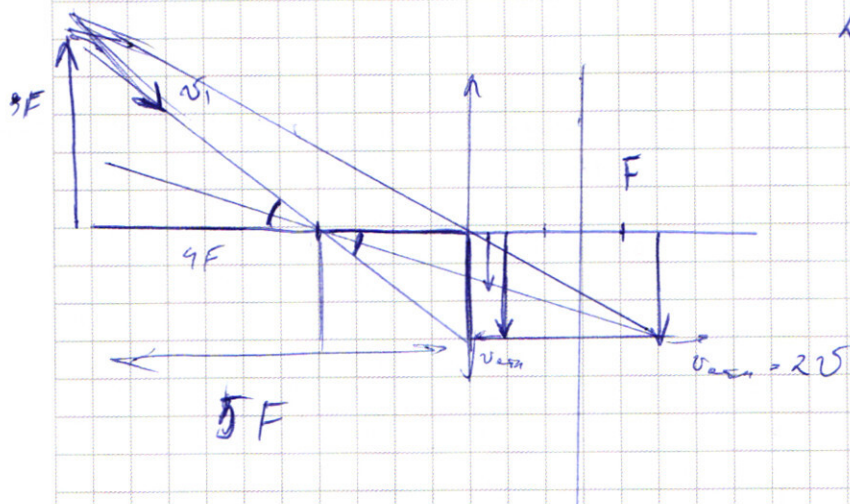
$$\frac{1}{F} = \frac{4}{5F} + \frac{1}{F}$$

$$F = \frac{25}{4} = 6.25F$$

$$r = \frac{5F}{\frac{5F}{4}} = 4$$

$$\lg L = \frac{3}{5}$$

$$25 = 25 \cdot 25 = 505$$



$$\lg L = \frac{3}{4}$$

$$\cos L = \frac{4}{5}$$

$$v_1 \cdot \cos L = 25$$

$$v_1 = \frac{25}{4} \cdot 5 = 2.55$$

$$5k - 5 - 3 - 5k$$

$$v_2 \cdot \sin L = 15.7$$

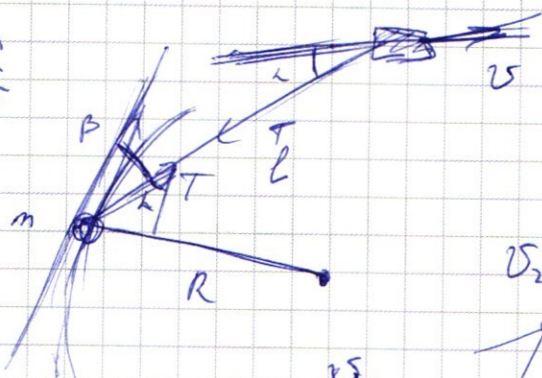
$$v_2 = \frac{25 \cdot 4.5}{3} = ?$$

$$\frac{2 \cdot 4^2 \cdot 5}{4} = 10 \cdot 4$$

$$3 + 5k - 5k - 5$$

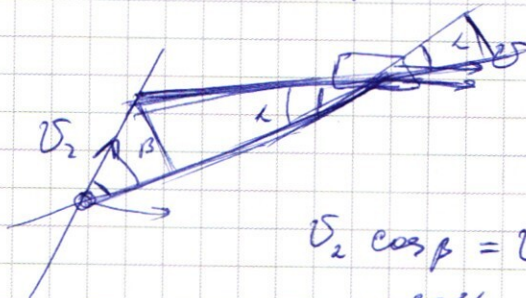
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r} 53 \cdot 10.3 \\ \hline 0,53 \cdot 4 \end{array}$$



$$\cos \alpha = \frac{15}{17} \quad l = \frac{5}{4} R$$

$$\cos \beta = \frac{3}{5}$$

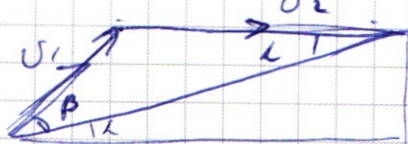
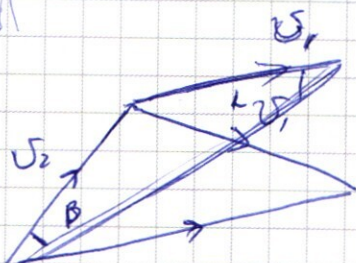


М. Колеба
наиб

$$V_2 \cos \beta = V \cos \alpha$$

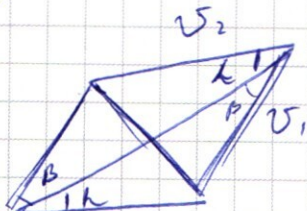
$$U_2 = \frac{\cos K}{\cos \phi} U = \frac{15.5}{17.3} = \underline{\underline{25}}$$

$$U_2 = \frac{25}{17} \cdot 34 = 50 \text{ cm/s}$$



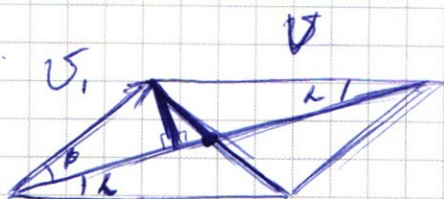
$$U \sin(L + \beta) = U_x$$

$$V_y = V_1 \cos(\lambda + \rho) - V_c$$



$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

2.5.13



$$(\cos(L+\beta)) = \cos L \cos \beta - \sin L \sin \beta$$

$$\frac{135}{17} \cdot \frac{3}{5} = \frac{8}{17} \cdot \frac{4}{5} = \frac{45032}{13}$$

$\frac{13}{17.5}$ es $L + P$

$$\cos L = \frac{b_2}{a}$$

$$V_x^2 = V_1^2 + V_2^2 - 2V_1V_2 \cos(\alpha + \beta)$$

$$v_x^2 = v_1^2 + v_2^2 -$$

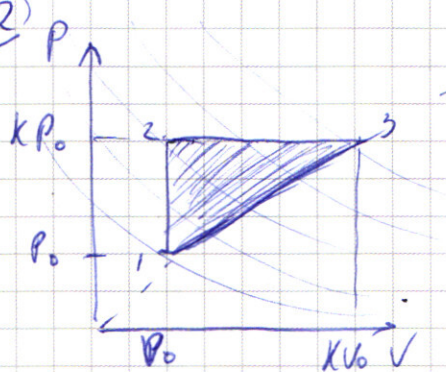
$$\sigma_x^2 = V^2 + \frac{25^2}{17^2} V^2 - \frac{2 \cdot 13}{17 \cdot 5} \cdot \frac{25}{17} V^2$$



$$x^2 = 4^2 + 5^2 = 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \frac{4}{5}$$

$$u_{x_2} = \frac{17^4 + 25^2 - 130}{17^2} \times 2 \sqrt{16 + 25 - 2 \cdot 16}$$

②



$$x = \frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{5} = \left(\frac{3}{5}\right)$$

$$Q_{12} = \left(\frac{3}{2}\right) \nu R (T_2 - T_1)$$

$$Q_{23} = \left(\frac{5}{2}\right) \nu R (T_3 - T_2)$$

$$\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\nu R (T_3 - T_2)} = \left(\frac{3}{2}\right) \quad Q_{31}$$

$$\eta = \frac{A}{Q_{12}} =$$

$$A' = \nu R (T_3 - T_2) + \frac{1}{2} \nu R (T_1 - T_3)$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_3)$$

$$= \frac{(T_3 - T_2 + \frac{1}{2} T_1 - \frac{1}{2} T_3) \cdot 2}{3 T_2 - 3 T_1 + 5 T_3 - 5 T_2} = \frac{T_3 - 2 T_2 + T_1}{-2 T_2 - 3 T_1 + 5 T_3}$$

$$A_{12} = 0 \quad \Delta U_{12} = \frac{3}{2} (P_0 V_0 (k-1))$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} P_0 V_0 (k^2 - k) = \frac{5}{2} P_0 V_0 k (k-1)$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} P_0 V_0 (k-1)$$

$$Q_{31} = \frac{5}{2} k^2 P_0 V_0 = P_0 V_0 = 2 P_0 V_0 (k^2 - 1)$$

$$A' = \frac{k P_0 / (k P_0 - P_0) (k V_0 - V_0)}{2} = \frac{P_0 V_0 (k-1)^2}{2}$$

$$\nu R (T_1 - T_2)$$

$$\nu R T_1 = P_0 V_0 \quad T_2 = k^2 T_1$$

$$\frac{3}{2} (k-1) + \frac{5}{2} k (k-1) = \frac{k-1}{2}$$

$$\eta = \frac{P_0 V_0 (k-1)^2}{2 P_0 V_0 (k-1) (3+5k)}$$

$$3+5k$$

$$x' y - y' x$$

$$3+5k - 5k - 5 = (-2)$$

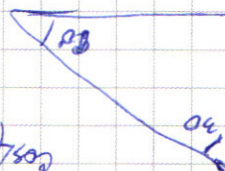
$$\frac{-2-1}{3-10} = \frac{-3}{-7} = \left(\frac{3}{7}\right)$$

$$\eta = \frac{3-1}{3+5 \cdot 3} = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$$

$$k = 1 + 3 + 5k$$

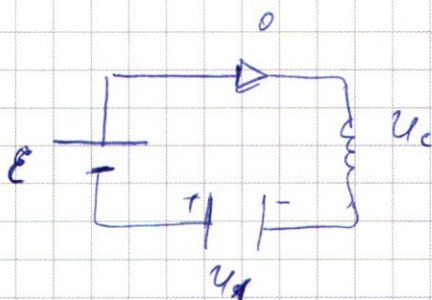
$$-4k = 4$$

$$-\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{1} = (2 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 7) \cdot 1000$$



$$\frac{5}{5} \cdot \frac{1}{51}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

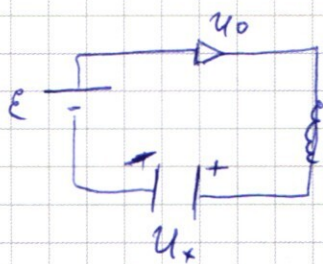


$$U_C = E + U_0$$

$$q_0 = CU_0$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 62 \\ \hline 84 \\ 21 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$C = 1 + 2 = 7 \cdot 6$$



$$E = U_0 + U_x - I L$$

$$E - U_0 = U_x = 5V$$

$$q_0 = C U_x = C E - C U_0$$

$$2q = C(E - U_0 + U_1)$$

$$C \cdot 7.6$$

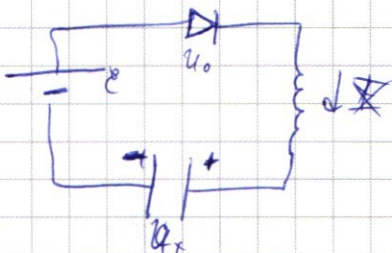
$$15 \times 4 = 600$$

$$\Delta = \Delta U + \frac{L I_m^2}{2}$$

$$C(E - U_0 + U_1) E = \frac{C}{2} \left((E - U_0)^2 - U_1^2 \right) + \frac{L I_m^2}{2}$$

$$7.6 C = \frac{25 - 4}{2} C + \frac{L I_m^2}{2}$$

$$\sqrt{36 - 21 \frac{C}{L}} = I_m$$



$$E = U_x + U_0$$

$$U_x =$$

$$E C (E + U_0) = \frac{C U_x^2}{2}$$

$$2 E U_x + 2 E U_0 - U_x^2 = 0$$

$$U_x^2 - 2 E U_x - 2 E U_0 = 0$$

$$D = 4 E^2 + 8 E U_0 = 4 \cdot 36 + 8 \cdot 6 \cdot 2$$

$$(24 + 96) \cdot 6 = 840$$

$$C(E - U_1) E = \frac{C(E^2 - U_1^2)}{2} + \frac{L I^2}{2}$$

$$C \cdot 24 + \frac{C(36 - 4)}{2} = \frac{L I^2}{2}$$

$$24 - 16 = 8$$

$$16 \frac{E}{L} = I^2$$

$$I_m = \sqrt{16 \cdot 40 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{-6}} = 8 \cdot 10^{-2} = 80 \text{ mA}$$

$$4 \cdot 6 + 8 \cdot 2 = 24 - 16$$

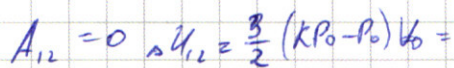
$$\mu K = 10^{-6} ?$$

$$C(E - U_0) E = \frac{C U_x^2}{2}$$

$$2 U_x E - 2 U_0 E - U_x^2 = 0$$

$$U_x^2 + 2 E U_x + 2 U_0 E = 0$$

$$D = 4 E^2 + 8 U_0 E = (4 E + 8 U_0) E$$



$$T_1 = \frac{P_0 V_0}{nR}$$

$$T_2 = \frac{K P_0 V_0}{V_R}$$

$$T_3 = \frac{k^2 P_0 V_0}{U R}$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} P_0 V_0 (K-1)$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} p_0 v_0 k(k-1)$$

$$h = \frac{A'}{Q_{\text{eff}}}$$

$$Q_{12} = Q_{1c} + Q_{2s}$$

$$Q_{31} = 2 P_0 V_0 (1 - k^2)$$

$$A' = \frac{(K P_i - P_0)(K V_i - V_0)}{2}$$

$$b = \frac{p_0 v_0 (k-1)^2}{2} \cdot \frac{z}{p_0 v_0 (k-1)(3+5k)}$$

$$A' = \frac{P_0 V_0}{2} (k-1)^2$$

$$\frac{p_0 V_0}{2} \left(3(k-1) + 5k(k-1) \right) = \frac{p_0 V_0}{2} (k-1)(3+5k)$$

$$h = \frac{k-1}{3+5k}$$

$$\frac{(k-1) \cdot 5 + (3+5k)}{(3+5k)^2} = 0$$

$$\frac{(3+5k) - (k-1)5}{(3+5k)^2}$$

$$k = -\frac{3}{5}$$

~~$5k + 5 + 3 + 5k = 0$~~

$$3 + 5k - k + 1 = 0$$

$$10K = 2$$

~~$4 = 6k$~~

$$x = \frac{8}{10} - \frac{1}{5}$$

$$k = \frac{9}{6} = 1$$

$$(k-1)5 - (3+5k)$$

$$(k-1) \cdot 5 - (3+5k) = 0$$

$$3 + 5k - (k-1) \cdot 5$$

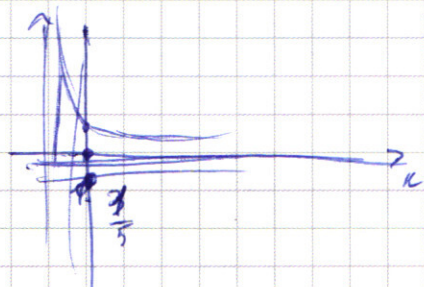
$$5k - 5 - 3 - 5k = 0$$

$$5k - 5 - 3 - 5k = 0$$

$$3 + 5k - 5k + 5 = 0$$

$$kz \quad 3 + 5k - 5k + 5 = 0$$

$$k = \frac{8}{10}$$



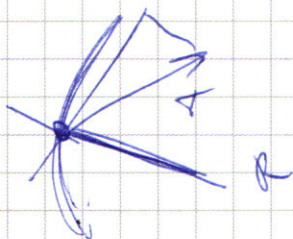
$$= \frac{2}{10}$$

12 2

$$k' = \frac{k-1}{3+5k}$$

$$T \cos \beta = m \frac{v^2}{R}$$

$$T_2 = \frac{m v_2^2}{2 \cos \theta}$$



$$\begin{array}{r} 125.30 \\ \hline 53.4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25.013 \\ 0.53 \cdot 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 8 \\ \hline 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ \hline 10000 \end{array}$$